

ANALISIS DAYA DUKUNG DAN DAYA TAMPUNG LAHAN DI PULAU BUNAKENDicha K. H. Ruwayari¹, Veronica A. Kumurur², & Faizah Mastutie³¹Mahasiswa S1 Program Studi Perencanaan Wilayah & Kota Universitas Sam Ratulangi Manado`² & ³Staf Pengajar Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi ManadoEmail: dicharuwayari@gmail.com**Abstrak**

Daya dukung dan daya tampung lahan merupakan instrumen yang menjelaskan proses kajian ilmiah untuk menentukan atau mengetahui kemampuan suatu wilayah dalam mendukung kebutuhan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Pulau Bunaken adalah salah satu pulau yang berada dalam kawasan Taman Nasional Bunaken dan merupakan salah satu kawasan lindung yang menjadi tujuan wisata andalan di kota Manado. Pulau ini merupakan bagian dari Kota Manado yang merupakan Ibu Kota Provinsi Sulawesi Utara. Perkembangan wilayah pesisir dan lebih khusus pulau - pulau kecil di Kota Manado pada umumnya masih belum mencapai kondisi ideal khususnya pada daya dukung dan daya tampung lahan. Tujuan dari penelitian ini ialah Menganalisis daya dukung lahan di Pulau Bunaken dan daya tampung lahan di Pulau Bunaken. Metode yang di gunakan dalam penelitian ini ialah metode deskriptif kuantitatif dengan analisis spasial. Berdasarkan hasil studi, analisis daya dukung lahan di Pulau Bunaken terbagi menjadi dua kawasan yang mendukung kebutuhan penggunaan lahan seluas 187.19 ha atau 23.21 % dari total luas Pulau Bunaken dan kawasan yang tidak mendukung kebutuhan penggunaan lahan seluas 619.28 ha atau 76.79 % dari total luas Pulau Bunaken dan daya tampung lahan di Pulau Bunaken terbagi menjadi tiga kelas yaitu : kelas redah dengan luas 85.55 ha, sedang dengan luas 582,21 ha dan tinggi dengan luas 138,71 ha berdasarkan ketersediaan air pada pulau bunaken bagi kebutuhan penduduk.

Kata Kunci : Daya Dukung, Daya Tampung, Lahan, Pulau Bunaken**PENDAHULUAN**

Kawasan pulau-pulau kecil dikenal sebagai kawasan yang memiliki kekayaan sumberdaya cukup besar, seperti kekayaan ekosistem, kekayaan sumberdaya alam dan jasa-jasa lingkungan. Pulau-pulau kecil memiliki ekosistem produktif, seperti terumbu karang, padang lamun, dan mangrove. Kawasan pulau-pulau kecil juga menyediakan sumberdaya ikan dan berbagai kekayaan sumberdaya alam yang tidak terbarukan seperti energi kelautan. Selain itu, pulau-pulau kecil juga menyediakan layanan jasa lingkungan, seperti penyedia nilai-nilai estetika, nilai-nilai social, dan pelindung keanekaragaman hayati

Di satu sisi, pulau-pulau kecil memiliki sejumlah potensi yang dapat dikembangkan seperti disebutkan di atas, namun pada sisi lain juga terdapat sejumlah kendala yang dihadapi dalam daya dukung dan daya tampung lahan. Konsekuensi dari ukuran yang kecil adalah keterbatasan lahan produktif untuk mendukung (daya dukung dan daya tampung lahan) kebutuhan hidup manusia.

Pulau Bunaken adalah sebuah pulau dengan luas 8,08 km² dan memiliki topografi yang bergelombang dengan puncak setinggi 200 meter di Teluk Manado, yang terletak di utara pulau Sulawesi. Pulau ini merupakan bagian dari Kota Manado yang merupakan Ibu Kota Provinsi Sulawesi Utara. Pulau Bunaken adalah salah satu pulau yang berada dalam kawasan Taman Nasional Bunaken dan merupakan salah satu kawasan lindung yang menjadi tujuan wisata andalan di kota Manado. Taman laut ini memiliki biodiversitas kelautan salah satu yang tertinggi di dunia dan merupakan salah satu taman laut pertama Indonesia

Potensi dan kondisi pada Pulau Bunaken yang mempunyai keunggulan pada beberapa sektor dan di satu sisi Pulau Bunaken merupakan salah satu pulau yang berada pada Zona Taman Laut Nasional Bunaken dan juga memiliki sejumlah potensi yang dapat dikembangkan bagi keberlanjutan pulau, namun pada sisi lain Pulau Bunaken merupakan salah satu pulau kecil seluas 8,08 km² dan dapat menjadi ancaman bagi

keberlanjutan pulau tersebut khususnya dari segi daya dukung dan daya tampung lahan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis daya dukung lahan di Pulau Bunaken dan menganalisis daya tampung lahan di Pulau Bunaken.

TINJAUAN PUSTAKA

Daya Dukung dan Daya Tampung Lingkungan Hidup

Penentuan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup merupakan instrumen yang menjelaskan proses/cara kajian ilmiah untuk menentukan/mengetahui kemampuan suatu wilayah dalam mendukung kebutuhan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu dalam penentuan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dilakukan melalui pendekatan indikatif berdasarkan unit analisis, parameter, indikator dan tolok ukur pada masing-masing unit analisis tersebut. Mengingat daya dukung dan daya tampung bersifat dinamis dan kompleks dan sangat tergantung kepada karakteristik geografi suatu wilayah, jumlah penduduk dan kondisi eksisting sumber daya alam di wilayahnya masing-masing.

Daya Dukung Lingkungan

Pengertian daya dukung lingkungan menurut peraturan menteri negara lingkungan hidup tentang pedoman penentuan daya dukung lingkungan hidup dalam penataan ruang wilayah adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain. Pengertian daya dukung lingkungan (*carrying capacity*) dalam konteks ekologis adalah jumlah populasi atau komunitas yang dapat didukung oleh sumberdaya dan jasa yang tersedia dalam ekosistem tersebut. Faktor yang mempengaruhi keterbatasan ekosistem untuk mendukung perikehidupan adalah faktor jumlah sumberdaya yang tersedia, jumlah populasi dan pola konsumsinya.

Konsep daya dukung lingkungan dalam konteks ekologis tersebut terkait erat dengan modal alam. Akan tetapi, dalam konteks pembangunan yang berlanjut (*sustainable development*), suatu komunitas tidak hanya memiliki modal alam, melainkan juga modal manusia, modal sosial dan modal lingkungan buatan. Oleh karena itu, dalam konteks berlanjutnya suatu kota, daya dukung lingkungan kota adalah jumlah populasi atau

komunitas yang dapat didukung oleh sumberdaya dan jasa yang tersedia karena terdapat modal alam, manusia, sosial dan lingkungan buatan yang dimilikinya.

Daya dukung lingkungan juga berarti jumlah maksimum manusia yang dapat didukung oleh bumi dengan sumberdaya alam yang tersedia. Jumlah maksimum tersebut adalah jumlah yang tidak menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan kehidupan di bumi dapat berlangsung secara "*sustainable*". Dalam perkembangannya kemudian, konsep daya dukung lingkungan diaplikasikan sebagai suatu metode perhitungan untuk menetapkan jumlah organisme hidup yang dapat didukung oleh suatu ekosistem secara berlanjut, tanpa merusak keseimbangan di dalam ekosistem tersebut. Penurunan kualitas dan kerusakan pada ekosistem kemudian didefinisikan sebagai indikasi telah terlampauinya daya dukung lingkungan.

Dalam peraturan rencana tata ruang berdasarkan Undang-Undang Penataan Ruang / UUPR No.26 /2007, bahwa analisis daya dukung (*carrying capacity*), adalah jumlah populasi maksimal yang dapat didukung suatu habitat dalam jangka waktu yang berkelanjutan tanpa menimbulkan kerusakan dan penurunan produktivitas yang permanen dari ekosistem dimana populasi itu berada. Sedangkan pengertian ruang lingkup daya dukung lingkungan menurut UU No 24 / 2007 menyebutkan bahwa daya dukung lingkungan hidup adalah kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung perikehidupan manusia dan makhluk hidup lain.

Perkiraan Daya Tampung

Analisis ini berguna untuk mengetahui perkiraan jumlah penduduk yang bisa ditampung di wilayah atau kawasan, dengan pengertian masih dalam batas kemampuan lahan. Keluaran analisis ini ialah peta perkiraan daya tampung lahan serta persyaratan pengembangan berdasarkan daya tampung lahan.

Data-data yang dibutuhkan untuk mendapatkan kajian ini ialah peta-peta proyeksi jumlah penduduk dan standar kebutuhan air/hari/orang.

Langkah Pelaksanaan

1) Menghitung daya tampung berdasarkan ketersediaan air, kapasitas air yang bisa dimanfaatkan, dengan kebutuhan air perorang

perharinya disesuaikan dengan jumlah penduduk yang ada saat ini, atau misalnya rata-rata 100 l/jiwa/hari (tergantung standar yang digunakan

2) Menghitung daya tampung berdasarkan arahan rasio tutupan lahan dengan asumsi masing-masing arahan rasio tersebut dipenuhi maksimum, dan dengan anggapan luas lahan yang digunakan untuk permukiman hanya 50% dari luas lahan yang boleh tertutup (30% untuk fasilitas dan 20% untuk jaringan jalan serta utilitas lainnya). Kemudian dengan asumsi 1KK yang terdiri dari 5 orang memerlukan lahan seluas 100 m². Maka dapat diperoleh daya tampung berdasarkan arahan rasio tutupan lahan ini sebagai berikut:

$$\text{Daya Tampung (n)} = \frac{50\% \{ n \times \text{luas Lahan (m}^2 \text{)} \}}{100} \times 5 (\text{jiwa})$$

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO 20/PRT/M/2007

3) Membandingkan daya tampung ini dengan jumlah penduduk yang ada saat ini dan proyeksinya untuk waktu perencanaan. Untuk daerah yang melampaui daya tampung berikan persyaratan pengembangannya.

Pengertian Lahan

Istilah tanah (*soil*) masih banyak dirancukan dengan istilah lahan (*land*), pada hal kedua istilah tersebut memiliki makna yang sangat berbeda, walaupun saling terkait. Makna tanah secara sederhana ada yang menyatakan sebagai lapisan bumi teratas yang terbentuk dari batuan yang telah lapuk. Namun demikian ada yang mengartikan tanah sebagai bentukan-bentukan mineral dan organik di permukaan bumi, yang sedikit banyak selalu diwarnai humus, sebagai hasil kegiatan kombinasi material jasad hidup maupun mati dengan bahan induk relief. Makna tanah (*soil*) di atas sering dirancukan dengan arti lahan karena tanah dapat diartikan ke dalam tiga makna dan ukuran (Sandy, 1975) : 1. Diukur berdasar pada tingkat kesuburannya (gersang, subur) dalam kaitannya dengan kemampuan lahan untuk tempat bercocok tanam; 2. Diukur berdasar pada berat dan volume, dalam kaitannya dengan kebutuhan pembongkaran dan kebutuhan pegunungan menggunakan material tanah; 3. Diukur dengan ukuran luas (area), dalam kaitannya dengan kebutuhan ruang. Ketiga ukuran itulah yang tampaknya pemberian makna tanah dan lahan menjadi

rancu, karena secara sederhana orang menganggap sama, pada hal makna tanah pada butir 3 mengandung arti areal atau bidang yang di dalamnya mencakup dua makna butir 1 dan butir 2. Lahan sebagai luasan (area) artinya sama dengan tempat, daerah, atau wilayah, yang disebut lahan (*land*). Mabbut (1968) membatasi arti lahan sebagai gabungan dari unsur-unsur permukaan dan dekat permukaan bumi yang penting bagi kehidupan manusia. Pengertian lahan meliputi seluruh kondisi lingkungan, dan tanah merupakan salah satu bagiannya. Beberapa makna lahan dapat disebutkan sebagai berikut:

1. Lahan merupakan bentang permukaan bumi yang dapat bermanfaat bagi manusia baik yang sudah ataupun belum dikelola.
2. Lahan selalu terkait dengan permukaan bumi dengan segala faktor yang mempengaruhi (letak, kesuburan, lereng, dan lainnya).
3. Lahan bervariasi dengan faktor topografi, iklim, geologi, tanah, dan vegetasi penutup.
4. Lahan adalah bagian permukaan bumi dan segala faktor yang mempengaruhi.
5. Lahan merupakan bagian permukaan bumi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia untuk berbagai macam kebutuhan.
6. Lahan merupakan permukaan bumi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia terbentuk secara kompleks oleh faktor-faktor fisik maupun nonfisik yang terdapat di atasnya.

Makna-makna lahan di atas menunjukkan bahwa lahan merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi manusia, mengingat kebutuhan masyarakat baik untuk melangsungkan hidupnya maupun kegiatan kehidupan sosio-ekonomik dan sosio-budayanya. Lahan termasuk jenis sumber daya mengingat eksistensinya sebagai benda atau keadaan yang dapat berharga atau bernilai jika produksi, proses, maupun penggunaannya dapat dipahami. Oleh karenanya, dari aspek lingkungan penggunaan lahan memerlukan perhatian sepenuhnya agar terkendali kelestariannya.

Penggunaan Lahan

Istilah penggunaan lahan (*land use*), berbeda dengan istilah penutup lahan (*land*

cover). Perbedaannya, istilah penggunaan lahan biasanya meliputi segala jenis kenampakan dan sudah dikaitkan dengan aktivitas manusia dalam memanfaatkan lahan, sedangkan penutup lahan mencakup segala jenis kenampakan yang ada di permukaan bumi yang ada pada lahan tertentu. Kedua istilah ini seringkali digunakan secara rancu. Istilah lain tentang penggunaan lahan adalah setiap bentuk campur tangan (intervensi) manusia terhadap lahan dalam rangka memenuhi kebutuhan hidupnya baik material maupun spritual (Vink, 1975).

Sedangkan menurut Suparmoko (1995) penggunaan lahan secara umum tergantung pada kemampuan lahan dan pada lokasi lahan. Penggunaan lahan juga tergantung pada lokasi, khususnya untuk daerah-daerah permukiman, lokasi industri, maupun untuk daerah-daerah rekreasi. Menurut Barlowe (1986) faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan lahan adalah faktor fisik dan biologis, faktor pertimbangan ekonomi dan faktor institusi (kelembagaan). Faktor fisik biologis mencakup kesesuaian dari sifat fisik seperti keadaan geologi, tanah, air, iklim, tumbuh-tumbuhan, hewan dan kependudukan. Faktor pertimbangan ekonomi dicirikan oleh keuntungan, keadaan pasar dan transportasi. Faktor institusi dicirikan oleh hukum pertanahan, keadaan politik, keadaan sosial dan secara administrasi dapat dilaksanakan.

Identifikasi, pemantauan dan evaluasi penggunaan lahan perlu selalu dilakukan pada setiap periode tertentu, karena ia dapat menjadi dasar untuk penelitian yang mendalam mengenai perilaku manusia dalam memanfaatkan lahan. Dengan demikian, penggunaan lahan menjadi bagian yang penting dalam usaha melakukan perencanaan dan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan keruangan di suatu wilayah.

Prinsip kebijakan terhadap lahan perkotaan bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan lahan dan pengadaan lahan untuk menampung berbagai aktivitas perkotaan. Dalam hubungannya dengan optimalisasi penggunaan lahan, kebijakan penggunaan lahan diartikan sebagai serangkaian kegiatan tindakan yang sistematis dan terorganisir dalam penyediaan lahan, serta tepat pada waktunya, untuk peruntukan pemanfaatan dan tujuan lainnya sesuai dengan kepentingan masyarakat

(Suryantoro, 2002).

Penggunaan lahan dapat dikelompokkan menjadi beberapa bagian, menurut (I Made Sandy, 1990), yaitu :

- a. Kelas I yaitu lahan untuk perumahan;
- b. Kelas II yaitu lahan untuk perusahaan;
- c. Kelas III yaitu lahan untuk jasa;
- d. Kelas IV yaitu lahan untuk industri;
- e. Kelas V yaitu lahan kosong yang diperuntukan;
- f. Kelas VI yaitu lahan kosong yang tidak diperuntukan.

Penggunaan lahan adalah interaksi manusia dan lingkungannya, dimana fokus lingkungan adalah lahan, sedangkan sikap dan tanggapan kebijakan manusia terhadap lahan akan menentukan langkah-langkah aktivitasnya, sehingga akan meninggalkan bekas diatas lahan sebagai bentuk penggunaan lahan (Su Ritohardoyo, 2013)

Tata Guna Lahan

Tata guna Lahan dapat dimaknai sebagai suatu pengarahan penggunaan lahan dengan kebijakan dan program tata keruangan, untuk memperoleh manfaat total sebaik-baiknya secara berkelanjutan, dari daya dukung setiap bagian lahan yang tersedia. Oleh karena daya dukung lahan dapat dikembangkan dengan teknologi sampai batas layak menurut ukuran efisiensi penggunaan, maka masukan dan ambang keseimbangan lahan selaku sistem, tata guna lahan dapat dirancang dengan berbagai skenario tingkat teknologi yang diterapkan. Istilah tata guna menunjukkan fungsi kemanfaatan yang bersifat dinamis aktif. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tata guna lahan adalah sebuah pemanfaatan lahan dan penataan lahan, yang dilakukan sesuai dengan kondisi eksisting alami.

Tata spasial dalam tata guna lahan berarti menempatkan tiap macam kegiatan penggunaan lahan pada bagian lahan, yang berkemampuan sepadan untuk mendukung secara berkelanjutan kegiatan bersangkutan. Oleh karena itu makna spasial (keruangan) merujuk kepada matra ruang dari pengalihan (*distribution*) kegiatan. Dalam kaitannya dengan pembangunan wilayah, tata guna lahan membimbing dan mengarahkan pembangunan wilayah, yang bertujuan untuk menumbuhkan dan mengembangkan manfaat lahan

Kemampuan Lahan

Kemampuan lahan adalah potensi lahan untuk penggunaan berbagai sistem pertanian secara umum tanpa menjelaskan peruntukan untuk jenis tanaman tertentu maupun tindakan-tindakan pengelolaannya. Tujuannya adalah untuk mengelompokkan lahan yang dapat diusahakan bagi pertanian berdasarkan potensi dan pembatasnya agar dapat memproduksi secara berkesinambungan.

Kemampuan lahan merupakan lingkungan fisik yang meliputi iklim, relief, tanah, hidrologi, dan vegetasi. Faktor-faktor ini hingga batas tertentu mempengaruhi potensi dan kemampuan lahan untuk mendukung suatu tipe penggunaan tertentu (Arsyad, 1989).

Kemampuan Lahan Pulau Bunaken

Pengkategorian kemampuan lahan di Pulau Bunaken dianalisis dengan cara mengoverlay setiap satuan kemampuan lahan yang telah diperoleh hasil pengalihan nilai akhir (tingkatan kemampuan lahan pada setiap SKL) dengan bobotnya secara satu persatu sehingga diperoleh peta jumlah nilai akhir dikalikan bobot seluruh SKL secara kumulatif. Hasil pengalihan nilai akhir dengan bobot setiap satuan, dalam analisis ini disebut dengan istilah skor ($\text{Skor} = \text{nilai_akhir} \times \text{Bobot}$). Adapun hasil dari masing – masing satuan kemampuan lahan (SKL) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Kemampuan Lahan

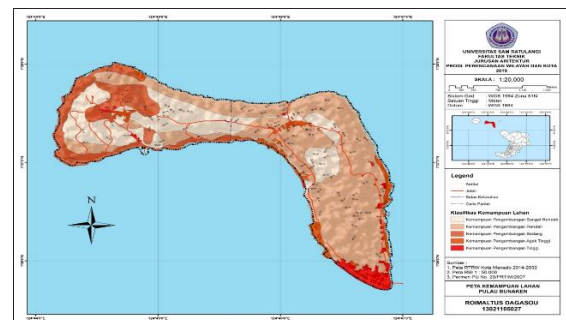
Kelas Kemampuan Lahan	Total Nilai	Kategori Kemampuan Lahan
Kelas a	77 – 84.6	Kemampuan Pengembangan Sangat Rendah
Kelas b	84.7 – 92.2	Kemampuan Pengembangan Rendah
Kelas c	92.3 – 99.8	Kemampuan Pengembangan Sedang
Kelas d	99.9 – 107.4	Kemampuan Pengembangan Agak Tinggi
Kelas e	107.5 - 115	Kemampuan Pengembangan Tinggi

Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO 20/PRT/M/2007

Tabel 2. Kemampuan Lahan Pulau Bunaken

Klas	Klasifikasi	Luas	Luas %
Kelas a	Kemampuan Pengembangan Sangat Rendah	200.44	24.85
Kelas b	Kemampuan Pengembangan Rendah	418.32	51.87
Kelas c	Kemampuan Pengembangan Sedang	116.46	14.44
Kelas d	Kemampuan Pengembangan Agak Tinggi	39.02	4.84
Kelas e	Kemampuan Pengembangan Tinggi	32.20	3.99

Sumber : Roymaltus Degasou / Skripsi “Kemampuan Lahan dan Pemanfaatan Ruang Pulau Bunaken Manado” 2019



Gambar 1. Peta Kemampuan Lahan Pulau Bunaken
Sumber : Roymaltus Degasou / Skripsi “Kemampuan Lahan dan Pemanfaatan Ruang Pulau Bunaken Manado” 2019

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif kuantitatif. Untuk mendukung penelitian ini maka data yang diperlukan yaitu data demografi penduduk, peta citra satelit dan peta tematik pulau bunaken. Dari kategori tersebut di dapat dari hasil survey dan pengukuran di lapangan untuk mengetahui kondisi eksisting pemanfaatan lahan pulau bunaken. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis daya dukung dan daya tamping lahan di Pulau Bunaken.

Kebutuhan data primer dan sekunder, adapun teknik pengumpulan dan penyajian masing-masing jenis data adalah sebagai berikut.

Data Primer

Tabel 3. Kebutuhan Data Primer

No	Kebutuhan Data	Jenis Data	Sumber Data
1	Gambaran Umum Lokasi dan Kondisi eksisting	Kuantitatif	Survey Lapangan

2	Foto Eksisting 1. Penggunaan Lahan 2. Ketersediaan Air 3. Sanitasi 4. Sampah 5. RTH	Kualitatif	Survey Lapangan
---	--	------------	-----------------

Data Sekunder

Tabel 4. Kebutuhan Data Sekunder

No	Kebutuhan Data	Jenis Data	Sumber Data
1	Peta Penggunaan Lahan	Kuantitatif	Kantor Bappeda Kota Manado dan RTRW 2014/2034
2	Data BPS	Kualitatif	Kantor BPS Kota Manado
3	Data Kecamatan	Kualitatif	Kantor Kecamatan Bunaken Kepulauan
4	Data Pariwisata	Kualitatif	Dinas Pariwisata Kota Manado

Metode Analisis Data

Penelitian ini termasuk penelitian survei tipe deskriptif kualitatif dan bersifat kewilayahan. Objek penelitian adalah pemetaan spasial daya dukung lahan dan daya tampung penduduk. Prosedur penelitian dilakukan melalui tiga tahapan. *Pertama*, tahapan persiapan yang kegiatannya mencakup:

1. studi awal melalui kajian literatur, *research finding analysis*, dan pengamatan fenomena lapangan secara langsung maupun tidak langsung
2. penyiapan bahan, instrument dan alat penelitian. *Kedua*, tahap survei lapangan.
3. Tahap analisis data dan perumusan hasil penelitian dalam bentuk laporan penelitian dan artikel.

Analisis Distribusi Frekuensi

Metode distribusi frekuensi ini yaitu mengolah data dengan berbagai perhitungan statistik sederhana dengan menggunakan *tools MS. Excel 2010* misalnya, penjumlahan, selisih dan prosentase data yang dibuat secara jelas dan ringkas.

Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel – tabel sederhana dan kemudian dianalisis secara deskriptif dan akan menghasilkan kesimpulan dari setiap analisis yang dilakukan. dengan menggunakan tabulasi sederhana dapat mengetahui perbandingan dari hasil analisis yang ada. Metode ini digunakan untuk perhitungan-perhitungan seperti jumlah

penduduk, luas wilayah, dan prosentase-prosentase.

Analisis Spasial (SIG)

Pada metode penelitian ini akan dilakukan menganalisis kemampuan lahan dan penggunaan lahan untuk mengetahui kapasitas daya dukung dengan metode analisis ArcGis yaitu *spatial analysis tool* dengan cara overlay. Overlay adalah prosedur penting dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis). Overlay yaitu kemampuan untuk menempatkan grafis satu peta diatas grafis peta yang lain dan menampilkan hasilnya di layar komputer atau pada plot. Secara singkatnya, overlay menampilkan suatu peta digital pada peta digital yang lain beserta atribut-atributnya dan menghasilkan peta gabungan keduanya yang memiliki informasi atribut dari kedua peta tersebut. Pemahaman bahwa overlay peta (minimal 2 peta) harus menghasilkan peta baru adalah hal mutlak. Dalam bahasa teknis harus ada poligon yang terbentuk dari 2 peta yang di-overlay. Jika dilihat data atributnya, maka akan terdiri dari informasi peta pembentuknya. Misalkan Peta Lereng dan Peta Curah Hujan, maka di peta barunya akan menghasilkan poligon baru berisi atribut lereng.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Pulau Bunaken yang terletak di Teluk Manado dan merupakan bagian dari Kota Manado, Ibu Kota Provinsi Sulawesi Utara. Pualu Bunaken terdiri dari dengan memiliki batas – batas sebagai berikut :

- Batas Utara : Teluk Manado, Pulau Mantehage dan Pulau Nain
- Batas Timur : Teluk Manado, Pulau Siladen
- Batas Selatan : Teluk Manado, Kota Manado
- Batas Barat : Teluk Manado, Pulau Manado Tua



Gambar 2.Lokasi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahas hasil penelitian sesuai dengan tujuan penelitian yaitu menganalisis daya dukung lahan dan daya tampung penduduk di Pulau Bunaken dengan berpatokan pada penelitian sebelumnya yang membahas mengenai kemampuan lahan Pulau Bunaken. Tujuan dilakukannya analisis daya dukung lahan adalah untuk mengetahui kapasitas daya dukung lahan sedangkan menganalisis daya tampung penduduk adalah untuk mengetahui kapasitas daya tampung lahan di Pulau Bunaken

Analisis Daya Dukung

Dalam melakukan analisis daya dukung lahan terhadap suatu kawasan atau wilayah, aspek yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan adalah kemampuan dan penggunaan akan sumber daya lahan dan air bagi kawasan atau wilayah tersebut sehingga dapat diketahui kondisi daya dukung lingkungan terhadap suatu kawasan wilayah. Analisis daya dukung lingkungan dapat dilakukan pada wilayah tingkat propinsi, kabupaten/kota atau juga dapat dilakukan pada kawasan ekologis seperti DAS dan pulau kecil.

Analisis yang di pakai untuk mengetahui daya dukung terhadap penggunaan lahan di Pulau Bunaken yaitu dengan cara mengoverlay data kemampuan lahan dan penggunaan lahan sehingga dapat diketahui daya dukung Pulau Bunaken dari segi penggunaan lahan.

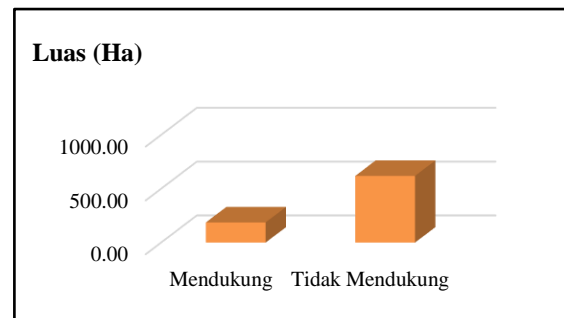
Daya Dukung Lahan Pulau Bunaken

Daya dukung lahan Pulau Bunaken dilakukan dengan cara mengoverlay peta penggunaan lahan dan kemampuan lahan yang telah diperoleh hasil daya dukung lahan dengan menggabungkan peta penggunaan lahan terhadap peta kemampuan lahan yang dapat di lihat pada tabel 6 berikut dan gambar 3

Tabel 5. Daya Dukung Lahan Pulau Bunaken

Daya Dukung Lahan	Luas (Ha)	Luas %
Mendukung	187.19	23.21
Tidak Mendukung	619.28	76.79
Total	806.47	100.00

Sumber : Analisis Penulis 2019



Gambar 3. Diagram Daya Dukung Pulau Bunaken

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode tumpang tindih atau *overley* terhadap daya dukung dan penggunaan lahan di Pulau Bunaken maka di ketahui total nilai atau skor dari masing – masing kawasan yang dapat di kelompokkan menjadi dua kelas berdasarkan rentang total skor yang ada. Dari hasil penilaian tersebut maka di dapatkan hasil daya dukung lahan sebagai berikut :

- Kawasan yang mendukung kebutuhan penggunaan lahan seluas 187.19 ha atau 23.21 % dari total keseluruhan lahan 806.47 ha atau 100 %
- Kawasan yang tidak mendukung kebutuhan penggunaan lahan seluas 619.28 ha attau 76.79 dari total keseluruhan lahan 806.47 ha atau 100 %

Selanjutnya dapat dilihat pada gambar 4 Peta Daya Dukung Lahan Pulau Bunaken, dengan pembagian kawasan menjadi dua kelas berdasarkan rentang total skor yang ada, pada kawasan di tandai dengan warna hijau merupakan kawasan yang kebutuhan mendukung penggunaan lahan sedangkan kawasan yang berwarna coklat muda merupakan kawasan yang tidak mendukung kebutuhan penggunaan lahan.



Gambar 4. Peta Dukung Lahan Pulau Bunaken

Analisis Perkiraan Daya Tampung Lahan

Analisis yang di pakai untuk mengetahui daya tampung terhadap ketersediaan lahan dan ketersediaan air bagi penduduk di Pulau Bunaken yaitu dengan cara mengoverlay data tutupan lahan dan ketersediaan air sehingga dapat diketahui daya tampung Pulau Bunaken dari segi penggunaan lahan dan ketersediaan air.

Perkiraan Daya Tampung Lahan

Analisis ini berguna untuk mengetahui perkiraan jumlah penduduk yang bisa ditampung di wilayah atau kawasan, dengan pengertian masih dalam batas kemampuan lahan. Keluaran analisis ini ialah peta perkiraan daya tampung lahan serta persyaratan pengembangan berdasarkan daya tampung lahan. Perkiraan daya tampung lahan menggunakan masukan data yaitu data jumlah penduduk.

Tabel 6. Perkiraan Daya Tampung Pulau Bunaken

No	Parameter	Keterangan
2	Lahan	50% luas lahan tertutup
3	Jumlah Jiwa (1 KK)	5 orang
4	Kebutuhan Lahan	100 m ²
7	Luas Rasio Tutupan Maks 20 %	1612940 m ² (161,294 ha)
8	Luas Rasio Tutupan Maks 30 %	2419410 m ² (241,941 ha)
9	Luas Rasio Tutupan Maks 50 %	4032350 m ² (403,235 ha)

Sumber : Analisis Penulis 2019

Daya Tampung Rasio Tutupan Maks 20%

$$= \frac{50\% \{ 50\% \times 3.373,150 (m^2) \}}{100} \times 5 = \frac{0,5 \{ 0,5 \times 1.612.940 (m^2) \}}{100} \times 5$$

$$= 20 \text{ jiwa/Ha}$$

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Rumus di atas, untuk perkiraan daya tampung lahan dengan rasio 20% dengan luasan lahan 1.612.940 ha di Pulau Bunaken adalah 20 jiwa/Ha. Artinya untuk perkiraan daya tampung lahan dengan rasio 20% di Pulau Bunaken masuk dalam klasifikasi kelas

Rendah, Karena perkiraan daya tampung lahannya tidak lebih dari 150 Jiwa/Ha dan masih dapat di kembangkan lagi. Namun dengan batasan tidak bisa lebih dari 150 Jiwa/Ha dan harus memperhatikan kembali kondisi fisik dari lahan tersebut terutama dalam daya tampung lahan.

Daya Tampung Rasio Tutupan Maks 30%

$$= \frac{50\% \{ 50\% \times 15.242,780 (m^2) \}}{100} \times 5 = \frac{0,5 \{ 0,5 \times 2.419.410 (m^2) \}}{100} \times 5$$

$$= 30 \text{ jiwa/Ha}$$

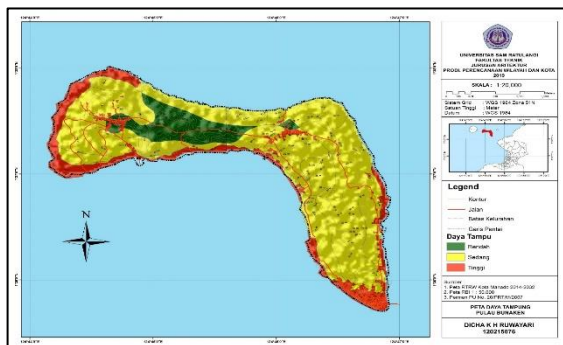
Berdasarkan hasil analisis untuk perkiraan daya tampung rasio tutupan maks 30% dengan luas lahan 2.419.410 Ha di Pulau Bunaken adalah 30 jiwa/Ha. Dari hasil analisis ini dapat di ketahui bahwa untuk perkiraan daya tampung lahan dengan rasio 30% di Pulau Bunaken masuk dalam klasifikasi kelas rendah. Karena perkiraan daya tampung lahannya tidak lebih dari 150 Jiwa/Ha dan masih dapat di kembangkan lagi. Namun dengan batasan tidak bisa lebih dari 150 Jiwa/Ha dan harus memperhatikan kembali kondisi fisik dari lahan tersebut terutama dalam daya tampung lahan.

Daya Tampung Rasio Tutupan Maks 50%

$$= \frac{50\% \{ 50\% \times 1.801,890 m^2 (m^2) \}}{100} \times 5 = \frac{0,5 \{ 0,5 \times 4.032.350 (m^2) \}}{100} \times 5$$

$$= 50 \text{ jiwa /Ha}$$

Berdasarkan hasil analisis untuk perkiraan daya tampung rasio tutupan maks 50% dengan luasan 403,235 ha di Pulau Bunaken perkiraan daya tampungnya adalah 50 jiwa/Ha. Dari hasil analisis ini dapat di ketahui bahwa untuk perkiraan daya tampung lahan dengan rasio 50% di Pulau Bunaken masuk dalam klasifikasi kelas rendah. Karena perkiraan daya tampung lahannya tidak lebih dari 150 Jiwa/Ha dan masih dapat di kembangkan lagi. Namun dengan batasan tidak bisa lebih dari 150 Jiwa/Ha dan harus memperhatikan kembali kondisi fisik dari lahan tersebut terutama dalam daya tampung lahan.



Gambar 5. Peta Daya Tampung Pulau Bunaken

Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan di atas penulis menarik kesimpulan bahwa :

1. Daya dukung lahan di Pulau Bunaken terbagi menjadi dua kawasan yang mendukung kebutuhan penggunaan lahan seluas 187.19 ha atau 23.21 % dari total luas Pulau Bunaken dan kawasan yang tidak mendukung kebutuhan penggunaan lahan seluas 619.28 ha atau 76.79 % dari total luas Pulau Bunaken
2. Perkiraan daya tampung lahan Pulau Bunaken dari hasil overlay rasio tutupan lahan dan ketersediaan air menghasilkan pembagian kawasan yang dapat menampung dan menunjang kebutuhan penduduk terbagi menjadi tiga kelas yaitu : kelas rendah dengan luas 85.55 ha, sedang dengan luas 582,21 ha dan tinggi dengan luas 138,71 ha berdasarkan ketersediaan air pada pulau bunaken bagi kebutuhan penduduk.

Saran

Saran yang dapat di simpkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Daya dukung dan daya tampung lahan merupakan kajian ilmiah terhadap kemampuan lahan suatu wilayah dalam menentukan atau mengetahui ketersediaan dan kebutuhan lahan bagi penduduk dan makhluk hidup lainnya, sehingga dapat menjadi informasi yang perlu diperhatikan bagi keberlanjutan suatu wilayah.
2. Bagi pemerintah perlu memperhatikan lagi daya dukung dan daya tampung lahan dalam mendukung kebutuhan hidup penduduk dan makhluk hidup lainnya di Pulau Bunaken, sehingga dalam penetapan rencana

pembangunan wilayah kedepannya tidak menyebabkan dampak negatif serta fungsi lahan dapat dioptimalkan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum NO 20/PRT/M/2007. Teknik Analisis Aspek Fisik dan Lingkungan, Ekonomi serta Sosial Budaya dalam Penyusunan Rencana Tata Ruang.
- Anonymous. Pedoman Penentuan Daya Dukung dan Daya Tampung Tingkatan Hidup tahun 2014.
- Anonymous. Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah Tahun 2009.
- Anonymous. RTRW Kota Manado Tahun 2014 – 2034.
- Anonymous. Badan Pusat Statistik. 2018. Kecamatan Bunaken Kepulauan.
- Anonymous. Kawasan Hutan Dan Konservasi Perairan Provinsi Sulawesi Utara SK 734 Menhut Tahun 2014
- Arsyad, S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Bambang Rahadi. Novia Lusiana. Euis Elih Nurlaelih. Penentuan Status Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kesesuaian Lahan dan Keseimbangan Lahan di Kota Batu Jawa Timur Indonesia . Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology Vol. 02 No. 01, July 2015.
- Barlowe. 1986. Land Resources Economic. Prentice Hall Inc. New Jersey.
- Roimaltus Dagasou. Skripsi. 2019. Analisis Kemampuan Lahan dan Pemanfaatan Lahan di Pulau Bunaken.
- Rivaldo Restu Wirawan. Jurnal. 2019. Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kemampuan Lahan di Kota Palu.
- Ritohardoyo Su. 2013. Penggunaan dan Tata Guna Lahan. Ombak. Yogyakarta.
- Sandy, I Made. 1975. Penggunaan Tanah (Land Use) Di Indonesia, Publikasi No.75, Jakarta: Dirjen tata guna tanah, Depdagri
- Suparmoko. 1995. Ekonomi Sumber Daya Alam dan Lingkungan. Jakarta . BFEF.
- Suryantoro 2002. Penggunaan Lahan dengan Foto Udara di Kota Yogyakarta.

- Disertasi. UGM Yogyakarta.
- Verry Lahamendu. Evaluasi Pemanfaatan Lahan Berbasis Rencana Tata Ruang Wilayah di Pulau Bunaken Manado. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota BSAPPK V2N3 : 809-814, Maret 2015.
- Vink, A. P. A., 1975. Land Use in Advancing Agriculture. Springer-Verlag, New York.